

Р. А. Цыкин  
Л. И. Свиридов

# ПОРОЖИНСКИЙ МАРГАНЦЕНОСНЫЙ УЗЕЛ

Монография

Институт горного дела, геологии и геотехнологий



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

**Ростислав Алексеевич Цыкин  
Леонид Игнатьевич Свиридов  
Порожинский  
марганценосный узел**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=40132944](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=40132944)*

*Порожинский марганценосный узел:*

*ISBN 978-5-7638-2500-8*

**Аннотация**

В монографии по результатам геологоразведочных, лабораторных и научно-исследовательских работ конца XX в. кернового опробования, изучения вещественного состава вмещающих пород и марганцевых руд – карбонатных и оксигидрооксидных – охарактеризованы геологическое строение узла, выявленные и оцененные месторождения, структурный и литологический контроль оруденения, рудные и сопутствующие нерудные минералы, типы и сорта руд, этапы формирования месторождений, сложившиеся у авторов представления об их генезисе. Предназначена для научных работников, аспирантов и студентов по направлению подготовки «Прикладная геология».

# Содержание

Введение	4
1. Геолого-геоморфологический очерк	9
Конец ознакомительного фрагмента.	21

# **Р. А. Цыкин, Л. И. Свиридов Порожинский марганценосный узел**

## **Введение**

Российская Федерация не обладает достаточными для внутреннего потребления запасами марганцевых руд [25, 30].

Состояние марганцево-рудной базы обсуждалось на республиканских совещаниях в 1999 г. в г. Екатеринбурге и в 2001 г. в Красноярске. В общем балансе марганцевых руд страны первенство принадлежит регионам Сибири.

В Кемеровской области более полувека тому назад разведано уникальное Усинское месторождение карбонатных руд с запасами 98,5 млн т и локально развитой зоной окисления, содержащей 5,7 млн т более качественной и технологичной руды. Пока единственным отрабатываемым месторождением области является Дурновское, в котором заключено 0,4 млн т руды.

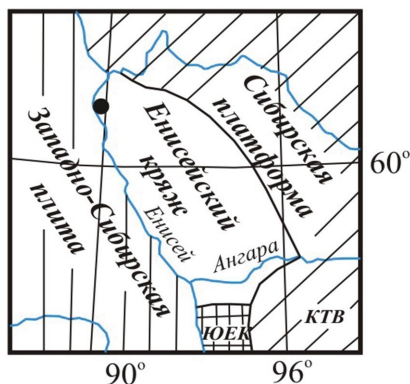
В Иркутской области разведано небольшое Николаевское

месторождение Уватского рудного района, в котором разведано 1,9 млн т убогих руд и аналогичное Шунгулежское месторождение Изанско-Ереминского рудного района с прогнозными ресурсами 1,2 млн т руды.

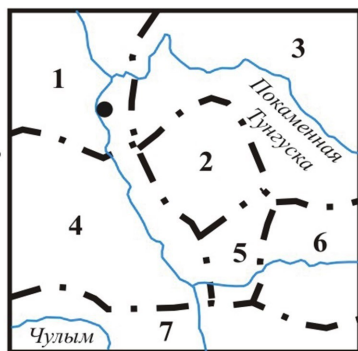
В Красноярском крае с 1933 по 1953 гг. отрабатывались руды зоны окисления Мазульского месторождения, давшего для нужд Кузнецкого металлургического комбината 3,4 млн т железо-марганцевой руды. В недрах осталось 2,47 млн т менее технологичных карбонатных руд, отработка которых проблематична. В Курагинском районе в 2002 г. доразразведано Сейбинское месторождение оксидных руд среднего качества с запасами около 1 млн т, которое готовят к отработке. Разведанным в конце XX в. месторождением (рудным узлом) является Порожинское. Административно его площадь находится в Туруханском районе, в 600 км севернее Красноярска и в 40 км от пос. Бор с действующим аэропортом. Положение рудного узла представлено на рисунке. Кратчайшее расстояние от запроектированного карьера до правого берега Енисея, по которому будет осуществляться вывоз руды в Красноярск или город-спутник Сосновоборск, равно 11,5 км.

Суммарные запасы руды по 7 «участкам», крайние из которых отстоят на 11–15 км от основного Мохового, составляют 78,4 млн т оксидных и 75 млн т карбонатных руд [6–8]. Вместе взятые эти запасы позволили геологоразведчикам горно-рудной компании (ГРК) «Плутон» оценить месторож-

дение как крупное. Однако ГКЗ обоснованно утвердила промышленные запасы только Мохового «участка» в количестве 29,5 млн т, что соответствует среднему месторождению. По нашему мнению, рассматривать данный объект в ранге единого месторождения нецелесообразно, во-первых, потому, что отдельные из составляющих его участков могут быть, по результатам лицензионных конкурсов, отданы разным компаниям-недропользователям, а во-вторых, ввиду того, что проектные решения по ним могут оказаться иными, нежели по намеченному к отработке Моховому месторождению. Ряд периферийных участков, вероятнее всего, не будет востребован в обозримой перспективе ввиду нерентабельности отработки, обогащения руды и технологии производства конечной продукции.



а



б

Рис. Положение Порожинского рудного узла (кружок) в региональных геологических структурах (*а*) и в административных подразделениях (*б*): цифры – районы края обозначают: 1 – Туруханский, 2 – Северо-Енисейский, 4 – Енисейский, 5 – Мотыгинский, 6 – Богучанский, 7 – группа Центральных районов и Эвенкийский национальный округ (3); аббревиатура – КТВ – Канско-Тасеевская впадина; ЮЕК – Южно-Енисейский кряж

По схемам металлогенического районирования для рассматриваемого объекта в фондовых материалах и публикациях применялись ранги месторождения и района, отмеченные в работах [3, 23, 36]. По указанным соображениям единым месторождением его считать нецелесообразно, равно как и рудным районом, который обычно имеет гораздо большие размеры, например, Северо- и Южно-Енисейские золоторудные, Ангара-Питский и Среднеангарский железорудные районы. Назвать совокупность рудоносных площадей бассейном некорректно ввиду образования марганцевых руд на протяжении ряда генетически различных и разорванных во времени стадий. Кроме того, тектонические деформации привели к сегментации рудоносных площадей, обладающих особенностями геологического строения. Мы рассматривали варианты металлогенической систематики «узел» и «поле» и остановились на первом из них. Соответственно, 7 участков Порожинского месторождения в понимании геоло-

горазведчиков Средне-Енисейской геологоразведочной экспедиции ПГО «Красноярскгеология» и ее приемника Горнорудной компании «Плутон» мы рассматриваем как разные месторождения, а в их пределах, при необходимости, участки Северный, Западный, Скалистый и др.

Кроме трех названных месторождений марганцевых и железо-марганцевых руд, в Красноярском крае известны и опробованы более 40 рудопроявлений, из которых более половины находятся в Енисейском кряже. Они свидетельствуют о локальной марганценосности отложений рифея и венда. Повсеместно оксидное оруденение возникло за счет гипергенного обогащения убогих первичных концентраций марганца.



# 1. Геолого-геоморфологический очерк

Рассматриваемая территория находится в северо-западной части Енисейского кряжа, граница которого здесь проходит по правобережью Енисея. В геологическом строении ее принимают участие свиты и комплексы пород от нижнего протерозоя до позднего кайнозоя с выпадениями большей части палеозойских и мезозойских систем.

**Нижний протерозой** представлен тремя свитами. Нижняя *порожнинская* свита сложена последовательностью метаморфитов мощностью 800–900 м с преобладанием двуслюдяных гранатовых плагиогнейсов, амфиболитов, кварцитов и мраморов. Взаимоотношение с другими свитами тектонические. Свита *хребта Карпинского* представлена гнейсами, кристаллосланцами, амфиболитами, кварцитами и имеет мощности до 2 500 м. Возраст пород свиты, судя по ассоциирующим телам гнейсо-гранитов, составляет более 1 800 Ма. *Пенченгинская* свита состоит из пластов графитизированных мраморов, кристаллосланцев и кварцитов. Взаимоотношения с подстилающей свитой согласные. Мощность ее составляет около 1 500 м.

**Нижний рифей** начинается последовательность свит сухопитской серии RF<sub>1</sub>-RF<sub>2</sub>, его представляет *кординская* сви-

та, которая несогласно залегает на свитах нижнего протерозоя. В низах ее развиты метагравелиты, двуслюдяные сланцы и кварциты, а выше чередуются мраморы, магнетитовые кварциты и биотит-кальцитовые сланцы. Абсолютный возраст пород свиты, определенный калий-аргоновым методом, составляет 1 345 Ма. Мощности свиты варьируют от 1 500 м до 3 500 м.

**Средний рифей** включает горбилокскую, удерейскую и погорюйскую свиты. На отдельных участках закартированы нерасчлененные последовательности (сухопитская серия).

*Горбилокская* свита в нижней части сложена метадиабазами и метатифами, а в верхней – филлитами и кварц-серицит-хлоритовыми сланцами. Мощности свиты варьируют от 1 100 до 2 400 м. *Удерейская* свита в нижней части сложена метаалевропесчаниками и филлитами с пластами кварцитов и сланцами диабазов, в средней – филлитами и в верхней – карбонатными сланцами с линзами мраморов. Мощность свиты составляет 2 000–2 400 м. *Погорюйская* свита в низах состоит из кварцито-песчаников и метаалевролитов, в средней части прослежено чередование метаалевролитов и метааргиллитов, а в верхней – кварцитов и метаалевролитов. Возраст отложений равен 1 095 Ма. Мощность свиты равна 1 200 м.

**Верхний рифей** охватывает несогласно залегающую толщу отложений, испытавшую лишь метагенез. В составе группы три свиты – северореченская, мутнинская и сухореченская, объединенные в вороговскую серию [39]. В карбонат-

ных отложениях этих свит определены онколиты каланчевского комплекса с возрастом порядка 850 Ма.

*Северореченская* свита в нижней подсвите сложена конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами, а в верхней – также доломитами и известняками. Мощности свиты колеблются от 150 до 600 м. *Мутнинская* свита в нижней части представлена сероцветными песчаниками, алевролитами и известняками, а в верхней – терригенными и карбонатными породами с пластами силицитов. Мощность свиты составляет 900–1 200 м. *Сухореченская свита* имеет преимущественно терригенно-карбонатный состав, подразделяется на две подсвиты, из которых в верхней существенную роль играют песчаники, алевролиты, гравелиты, песчанистые известняки. Мощность свиты равна 1 200–2 000 м.

**Венд** представляет собой отложения системы, объединенные в чапскую серию, состоящую из двух свит – *подъемской* и *немчанской*. Нижняя из них заслуживает более детального рассмотрения, так как является продуктивной на марганец (рис. 1).



Рис. 1. Колонка подъемской свиты в Михеевской впадине по данным 50-тысячной съемки (Л. К. Качевский, А. А. Стороженко, В. В. Усталов): 1–10 – состав слоев: 1 – гравелиты; 2 – песчаники; 3 – алевролиты; 4 – доломиты; 5 – известняки; 6 – известняки песчанистые; 7 – пирокластическая; 8 – туфосилициты; 9 – туфофтаны; 10 – кремнистые аргиллиты; 11–15 – минерализация и включения: 11 – онколиты; 12 – марганценосность; 13 – брекчирование; 14 – пирит; 15 – фосфат; 16–19 – окраска слоев: 16 – красноцветность; 17 – серо-зеленая; 18 – темно-серая; 19 – светло-серая; 20 – подошва свиты в непрерывном залегании

Она согласно залегает на песчанистых известняках сухореченской свиты, имеет двучленное строение. Нижняя, доломитовая подсвита, мощностью 300–400 м состоит из четырех пачек: а) светло-серых и розоватых массивных доломитов с онколитами; б) конгломерато-брекчий доломитов красновато-коричневой окраски; в) светло-серых доломитов; г) темно-серых известняков и серых доломитов, слоев алевролитов.

Химический анализ доломитов верхней пачки (табл. 1) по керну разведочных скважин, отобранному в процессе поисковых работ, показал изменчивые содержания многих компонентов, что свидетельствует о наличии переменных количеств кварца, алюмосиликатов, гидрооксида железа и соединений марганца, по-видимому, привнесенного инфильтра-

вавшимися растворами. Отношения оксидов магния и кальция близки к теоретическому значению (0,71).

Таблица 1

### Химический состав доломитов верхней пачки

№/пп	Компоненты, весов. %								Отноше- ние MgO/CaO
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	R <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
1	4,96	3,35	2,50	0,86	16,30	23,68	0,96	0,14	0,69
2	0,73	0,20	1,34	6,20	12,46	27,50	0,20	0,06	0,67
3	1,60	1,10	1,16	1,80	2064	29,31	0,26	0,06	0,70
4	1,06	—	1,82	0,55	21,47	29,11	—	—	0,73
5	2,63	1,20	0,86	0,41	20,36	29,03	0,31	0,07	0,70
6	2,33	1,08	1,20	0,17	20,52	29,16	0,28	0,08	0,67
7	8,34	0,66	1,46	0,72	18,73	27,94	0,20	0,27	0,70
8	3,53	0,66	1,31	0,26	20,47	28,83	0,23	0,08	0,67
9	1,98	0,50	1,25	0,18	21,38	28,86	0,21	0,08	0,71
Среднее	3,02	1,09	1,38	1,24	19,81	28,15	0,33	0,10	0,74

*Примечание.* Анализы проведены в Центральной лаборатории ПГО «Красноярскгеология».

Верхняя подсвита мощностью 1 000–1 200 м в основании имеет марганценосную пачку темно-серых терригенно-вулканогенных отложений изменчивой мощности (25–100 м) – туфов риолитов и дацитов, кремнисто-карбонатных марганцовистых туффитов, родохрозитовых песчаников, туфопесчаников и туфоалевролитов с родохрозитовым и манганокальцитовым цементом. С четким переходом эту пачку сменяют туфогенно-кремнистые породы. Вблизи от вы-

ходов они имеют светло-серую окраску и были описаны геологами-съемщиками как туфосилициты. В отдельных обнажениях и скважинах были встречены темно-серые до почти черных разности, соответствующие туфофтанитам. В зоне гипергенеза последние осветляются вплоть до образования сильно трещиноватых серовато-белых разностей. Порода часто тонкополосчатые, состоят из глинисто-кремнистого вещества с примесью пирокластики алевритовой и мелкопесчаной размерности. Кремнезем в различной степени раскристаллизован.

Пирокластика представлена кварцем, полевым шпатом и стеклом. Мощность кремнистой пачки составляет 90–120 м.

Химанализы этих пород (табл. 2) свидетельствуют о высоком содержании кварца, незначительных количествах алюмосиликатов и карбонатов. Содержание минералов марганца и фосфора низкие.

Таблица 2

**Химический состав туфосилицитов подъемской свиты**

№ п/п	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сумма
1	96,06	0,89	0,084	0,32	1,31	0,022	0,43	0,13	0,05	0,13	0,013	0,63	100,08
2	94,40	1,87	0,079	0,04	1,56	0,014	0,44	0,10	0,056	0,17	0,035	0,94	99,70
3	93,82	1,78	0,084	0,26	1,80	0,022	1,01	0,06	0,075	0,17	0,051	0,94	100,06
4	93,88	1,78	0,056	0,30	2,12	0,029	0,44	0,10	0,056	0,13	0,037	0,81	99,75
5	91,92	2,50	0,088	0,67	1,38	0,026	0,29	0,21	0,05	0,20	0,061	2,36	99,76
6	95,13	1,07	0,034	0,40	2,12	0,11	0,44	0,10	0,05	0,10	0,018	0,43	100,01
7	95,52	1,25	0,038	0,32	1,49	0,014	0,44	0,21	0,05	0,11	0,024	0,60	100,06
8	94,90	1,43	0,046	0,32	1,13	0,01	0,29	0,10	0,12	0,086	0,028	1,19	99,65

*Примечание.* Анализы Центральной лаборатории ПГО Красноярск-геология» (Аналитик Л.Т. Волдаева).

Третья пачка верхней подсвиты подъемской свиты имеет постепенные переходы с подстилающей кремнистой. В нижней ее части развиты кремнистые туфоалевролиты, которые сменяют алеврито-известняковые слабо марганцовистые пестроокрашенные слои. Выше залегают туффитовые алевро-песчаники. С пачкой связан второй малопродуктивный уровень марганценосности. Мощность этой пачки составляет 100–290 м.

Четвертая пачка характерна частым переслаиванием алевритов, туфоалевритов, песчаников и алевропесчаников. В основании пачки залегает пласт известняков, а среди туфогенных пород есть известняки и доломиты. Мощность пачки составляет 140–150 м.

Пятая пачка сложена алевролитами, туфоалевролитами и песчаниками с пластами известняков в средней части, песчанистых либо онколитовых. В алевритах встречены агрега-



ты пирита. Мощность пачки составляет 350 м.

Шестая пачка представлена песчаниками, гравелитами и алевролитами светло-серого цвета с преобладанием массивнослоистой текстуры. Ее мощность равна 230 м.

*Немчанская* свита согласно залегает на подъемской, представлена красноцветными терригенными отложениями суммарной мощностью 1 200–1 250 м. Она подразделена на три подсвиты, из которых нижняя отличается переслаиванием аргиллитов и алевролитов, а верхняя часть представлена песчаниками мелко- и среднезернистыми. Среднюю подсвиту слагают преимущественно среднезернистые песчаники с пластами алевролитов и аргиллитов. Верхняя подсвита представлена крупнозернистыми и гравелитовыми песчаниками с гематитовым цементом. В целом, строение свиты регрессивное.

**Кембрий** представлен отложениями нижнего отдела системы. Они имеют локальное распространение в наиболее прогнутой части Вороговского прогиба, представлены *лебяжинской* свитой, которая несогласно залегает на немчанской, состоит из трех подсвит. В составе нижней имеются красноцветные силицитовые конгломераты с гравийно-песчаным субстратом, сменяемые доломитовыми конгломератами с песчано-карбонатным и железистым цементом. Мощность подсвиты равна 350 м.

Среднюю подсвиту слагают светлые доломиты, участками строматолитовые, с желваками кремней и пропластками ге-

тит-гематитовых руд (420 м). Верхняя подсвита представлена переслаиванием доломитов, алевропесчаников, песчаников и гравелитов (320 м).

**Продукты гипергенеза мезозоя – кайнозоя развиты повсеместно.** Важной особенностью литологии марганцеворудного узла является интенсивное проявление гипергенеза, выраженное формированием: а) коры выветривания (КВ) площадного и линейного типов на выходах песчаных известняков сухореченской свиты и туфоалевролитов – подъемской, а также продуктов подземного контактового гипергенеза по породам марганценосной пачки песчаников, туфоалевролитов и туфов подъемской свиты; б) неоэлювия по континентальным отложениям мезозоя – кайнозоя; в) покрытого карста – по карбонатным породам верхов сухореченской – низам подъемской свит; г) образованием карбонатной доломитовой муки как начальных продуктов карстификации пород нижней подсвиты подъемской свиты.

*Кора выветривания* формировалась предположительно с нижней юры и, по крайней мере, до эоцена включительно. Нижний возрастной рубеж намечен исходя из принципа суперпозиции: наличия отложений средней, средней-верхней юры в формах покрытого карста, а верхний – по развитию алитоподобных красно-коричневых глин с ооидами гидрооксидов железа в осадочном заполнении тех же форм. Глинистый структурный элювий, сапролиты и продукты дезинтеграции коренных пород наблюдались: а) по песчаным из-

вестнякам и известковым песчаникам сухореченской свиты (западный фланг Мохового месторождения); б) по туфоалевролитам третьей, надсилицитовой пачки (мощности глинистого структурного элювия от 18 до 48,5 м). По породам продуктивной пачки (преимущественно по «kozyрьком» туфосилицитов и туфоалевролитов), нередко по флангу контактово-карстовой депрессии марганценосная пачка глинизирована от кровли до подошвы в результате гипергенного контактового метасоматоза. Что касается пачки туфосилицитов, то по ним развиты продукты дезинтеграции большой мощности (дресва и щебень). Оползая в карстовые депрессии, они послужили основой паттумов (несортированных щебнисто-дресвяных, песчаных и алевритоглинистых композиций).

*Неолювий* в отложениях покрытого карста широко распространен и выражен выветриванием обломков туфосилицитов вплоть до кремнисто-глинистого материала и глинизацией всей массы паттумов. Обломки в паттумах сначала освещаются вплоть до белизны и одновременно происходит глинизация песчано-алевритового материала с появлением пестрых – белесых, красно-бурых и коричнево-бурых цветов с белыми включениями за счет разложенных обломков туфосилицитов. В верхних частях осадочного заполнения карстовых форм развиты коричнево-красные аллитоподобные глины с мелкими ооидами гидрооксидов железа, но свободный глинозем в них содержится в количестве до 6 %. Похожие

образования (ферриаллиты) типичны для мел-палеогенового бокситоносного карста Приангарской части Енисейского кряжа. Неоэлювий в отложениях покрытого карста формировался периодически под влиянием циклов тектонического и климатического развития площади.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.